



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

INTERIM REPORT

**INCIDENTE SULLA CABINOVIA
VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO
PRESSO IL COMUNE DI CASALI DEL MANCO, LOCALITÀ LORICA (CS),
IN DATA 23 GENNAIO 2022**

23 gennaio 2023

Premessa

L'attività della DiGIFeMa ha come unico obiettivo la prevenzione di incidenti e inconvenienti futuri, individuando le cause tecniche che hanno generato l'evento di cui trattasi e formulando eventuali raccomandazioni di sicurezza agli operatori del settore.

Ai sensi dell'art. 21 - comma 4 - del D. Lgs. 50/2019, l'indagine non è sostitutiva di quelle che potrebbero essere svolte in merito dall'Autorità Giudiziaria e non mira in alcun caso a stabilire colpe o responsabilità.

Ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. 50/2019, la relazione e le relative raccomandazioni di sicurezza non costituiscono in alcun caso una presunzione di colpa o responsabilità per un incidente o inconveniente, nell'ambito dei procedimenti dell'Autorità Giudiziaria.

La presente relazione d'indagine è stata redatta conformemente al formato da seguire nelle relazioni d'indagine su incidenti e inconvenienti ferroviari previsto dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/572 della Commissione Europea del 24 aprile 2020. Tuttavia, trattandosi di un incidente occorso in una cabinovia, alcuni dei paragrafi sono stati ridenominati per renderli più aderenti al caso in esame, mentre i paragrafi attinenti a informazioni non disponibili o non utili a causa della natura e delle circostanze dell'evento sono stati comunque riportati nel corpo della relazione di indagine inserendo la dicitura "non pertinente".

È possibile riutilizzare gratuitamente questo documento (escluso il logo della DiGIFeMa), in qualsiasi formato o supporto. È necessario che il documento sia riutilizzato con precisione e non in un contesto fuorviante. Il materiale deve essere riconosciuto come proprietà intellettuale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Direzione Generale per le investigazioni ferroviarie e marittime, e deve essere sempre riportato il titolo della pubblicazione di origine. Dove sia stato identificato materiale il cui copyright appartiene a terze parti, si dovrà ottenere l'autorizzazione da parte dei titolari di copyright interessati.

Indice

1. Sintesi	6
1.1. Breve descrizione dell'evento	6
1.2. Fattori causali, concausali e/o sistemici	6
2. Indagine e relativo contesto	6
2.1. Decisione di avviare l'indagine.....	6
2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine.....	6
2.3. Portata e limiti dell'indagine.....	6
2.4. Capacità tecniche e funzionali della squadra investigativa.....	6
2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti	7
2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti	7
2.7. Metodi e tecniche di indagine	7
2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine	7
2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie	7
2.10. Altre informazioni.....	7
3. Descrizione dell'evento	8
3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto	8
3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento	8
3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento	8
3.1.3. Descrizione del luogo dell'evento, condizioni metereologiche e geografiche, eventuali lavori in corso.....	8
3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali	8
3.1.5. Altre conseguenze	8
3.1.6. Persone e soggetti coinvolti.....	8
3.1.7. Caratteristiche tecniche dell'impianto	8
3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento	9
3.1.9. Altro.....	9
3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti.....	9
3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento.....	9
3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell'evento.....	12
4. Analisi dell'evento	13
4.1. Ruoli e mansioni	13
4.1.1. Gestore dell'infrastruttura	13
4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione.....	13
4.1.3. Fabbricante e fornitore dell'impianto	14
4.1.4. Autorità nazionali e/o Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie.....	14
4.2. Infrastruttura e impianti tecnici.....	14

4.2.1. Fattori imputabili alla progettazione	14
4.3. Fattori umani	18
4.3.1. Caratteristiche umane e individuali	18
4.4. Meccanismi di feedback e controllo	18
4.5. Eventi precedenti di carattere analogo	18
5. Conclusioni	18

Sigle e Acronimi

AG	Autorità Giudiziaria
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
ANSFISA	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali
DE	Direttore di Esercizio
DiGIFeMa	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime
DVR	Documento di Valutazione dei Rischi
GI	Gestore dell'Infrastruttura
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
OC	Opere Civili
OdS	Ordine di Servizio
PISL	Progetti Integrati di Sviluppo Locale
PM	Pubblico Ministero
SGI	Sistema di Gestione Integrato
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza
SRM	Soggetto Responsabile della Manutenzione

1. Sintesi

1.1. Breve descrizione dell'evento

Il giorno 23 gennaio 2022, alle ore 8:30 circa, il Direttore di Esercizio della cabinovia VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO, situata presso il Comune di Casali del Manco, località Lorica (CS), mentre effettuava dei controlli nella stazione di valle, veniva investito da una cabina in arrivo. A seguito dei danni riportati nella caduta seguita all'investimento, il Direttore di Esercizio decedeva, nonostante i tentativi di rianimazione effettuati dal personale del 118 intervenuto sul posto.

1.2. Fattori causali, concausali e/o sistemici

Uno dei fattori causali dell'evento può essere sintetizzato nel comportamento del Direttore d'Esercizio che ha subito l'infortunio, il quale si è portato nella zona della stazione della cabinovia in cui era possibile l'investimento da parte di una cabina, senza aver preliminarmente atteso l'arresto dell'impianto, così come previsto tanto dal DVR quanto dal Regolamento di Esercizio.

2. Indagine e relativo contesto

2.1. Decisione di avviare l'indagine

Per l'accertamento delle cause dell'incidente avvenuto il 23/01/2022, sulla cabinovia Valle del Cavaliere – Codecola di Coppo, nel comune di Casali del Manco, località Lorica (CS), che causava il decesso del direttore di esercizio dell'impianto, la Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (DiGIFeMa) ha incaricato lo scrivente, con D.D. prot. 819 del 12/04/2022, per l'accertamento delle cause dell'incidente.

2.2. Motivazione della decisione di avviare l'indagine

La decisione di avviare l'indagine da parte di DiGIFeMa è motivata dall'esigenza di migliorare la sicurezza e la prevenzione di incidenti nei sistemi di trasporto a impianti fissi attraverso l'individuazione delle cause degli incidenti di esercizio e la definizione di eventuali raccomandazioni di sicurezza da indirizzare alle parti interessate, ai sensi di quanto disposto dagli artt.20 e 21 del decreto legislativo n. 50/2019

2.3. Portata e limiti dell'indagine

Il mandato conferito all'investigatore designato per le indagini prevede che l'attività investigativa sia svolta nel rispetto dei principi di imparzialità, trasparenza, riservatezza e segretezza dell'azione investigativa stabiliti da:

- a) l'articolo 22 del decreto legislativo n. 50/2019 “Disciplina del procedimento di indagine”;
- b) gli accordi stipulati tra la DiGIFeMa e le diverse Procure della Repubblica presso i tribunali;
- c) la Direttiva n. 2567/M2 del 2/07/2002, emanata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Funzione Pubblica, in materia di attività di ispezione.

2.4. Capacità tecniche e funzionali della squadra investigativa

Lo scrivente, professore ordinario di Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici, svolge da tempo attività didattiche e scientifiche riconducibili all'ambito dei sistemi di trasporto ed è presente nell'elenco degli investigatori di cui all'art. 20, comma 7, del D. Lgs 50/2019. Pertanto, è in possesso di competenze adeguate allo svolgimento dell'investigazione di sicurezza sull'incidente di cui trattasi.

2.5. Comunicazione e consultazione con persone o enti coinvolti

Subito dopo la sua nomina, l'investigatore designato per l'indagine ha avviato un costante processo di comunicazione e consultazione con il nuovo direttore di esercizio dell'impianto, allo scopo di raccogliere la documentazione e le informazioni ritenute necessarie e di organizzare il sopralluogo sul sito dell'evento, svolto il 28 giugno 2022 in occasione del quale sono state intervistate le unità di personale tecnico presenti sull'impianto al momento dell'incidente.

2.6. Livello di cooperazione offerto dai soggetti coinvolti

Tutti i soggetti coinvolti nelle indagini hanno esibito un adeguato livello di cooperazione nei confronti dell'investigatore.

2.7. Metodi e tecniche di indagine

Il mandato è stato eseguito mediante l'analisi della documentazione resa disponibile e l'effettuazione di un sopralluogo sul sito dell'evento svolto il 28 giugno 2022, con ispezione delle infrastrutture e degli apparati destinati controllo e alla regolazione della circolazione, e l'acquisizione delle testimonianze del personale preposto al funzionamento della cabinovia.

In particolare, ai fini della predisposizione della presente relazione d'indagine, la documentazione utilizzata è la seguente:

- a) relazione tecnica generale;
- b) planimetrie dell'impianto;
- c) regolamento di esercizio (edizione base 2006 – aggiornamento 2017);
- d) DVR (aggiornamento febbraio 2022) e relativi allegati – è stata richiesta ma non ottenuta la versione vigente alla data dell'incidente;
- e) informativa sulla situazione amministrativa/gestionale dell'impianto (trasmessa il 24 ottobre 2022, a mezzo *e-mail*, dall'amministratore giudiziario dell'impianto, ancora assoggettato alla misura cautelare del sequestro preventivo, al direttore di esercizio e da quest'ultimo inoltrata all'investigatore incaricato il 4 novembre 2022, sempre a mezzo *e-mail*).

2.8. Difficoltà e problematiche riscontrate nel corso dell'indagine

Nel corso dell'indagine non sono state riscontrate difficoltà e/o problematiche al di là dei tempi lunghi richiesti per ottenere l'informativa di cui alla lettera e) del precedente paragrafo.

2.9. Interazioni con le autorità giudiziarie

Fino al momento della stesura del presente report di indagine, non ci sono state interazioni con le autorità giudiziarie.

2.10. Altre informazioni

Non pertinente.

3. Descrizione dell'evento

3.1. Informazioni sull'evento e sul contesto

3.1.1. Descrizione e tipologia dell'evento

L'evento è consistito nell'investimento di una persona da parte di una cabina in arrivo nella stazione di valle di una cabinovia. L'investimento ha determinato la caduta della persona colpita che è deceduta a seguito del trauma cranico riportato, nonostante i tentativi di rianimazione effettuati dal personale del 118 intervenuto sul posto.

3.1.2. Data, ora e luogo dell'evento

L'evento si è verificato il giorno 23 gennaio 2022, alle ore 8.30 circa, presso la cabinovia VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO, situata presso il Comune di Casali del Manco, Località Lorica (CS),

3.1.3. Descrizione del luogo dell'evento, condizioni metereologiche e geografiche, eventuali lavori in corso

Il luogo dell'evento è la stazione di valle della cabinovia VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO, situata presso il Comune di Casali del Manco, località Lorica (CS). Dalle informazioni raccolte non emergono criticità derivanti dalle condizioni metereologiche al momento dell'evento, né risultano lavori straordinari in corso sull'impianto o nelle aree di immediata prossimità.

3.1.4. Decessi, lesioni e danni materiali

A seguito dei danni riportati nella caduta seguita all'impatto con la cabina, decedeva il Direttore di Esercizio della cabinovia, nonostante i tentativi di rianimazione effettuati dal personale del 118 intervenuto sul posto. Non si sono verificate altre lesioni e/o danni materiali.

3.1.5. Altre conseguenze

Interruzione del servizio di trasporto per circa un mese.

3.1.6. Persone e soggetti coinvolti

Il Direttore di Esercizio della cabinovia.

3.1.7. Caratteristiche tecniche dell'impianto

La cabinovia VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO è una cabinovia ad ammorsamento automatico monofune, nella quale i veicoli sono agganciati automaticamente alla fune portante-traente, chiusa ad anello mediante impalmatura e dotata di moto continuo unidirezionale. I veicoli sono costituiti da cabine a otto posti. L'impianto, destinato al trasporto sia di sciatori che viaggiatori ordinari, è stato prodotto dall'azienda svizzera Bartholet Maschinenbau AG con sede a Lochriet CH-8890 Flums, e da questa fornito all'azienda Barbieri Costruzioni S.r.l., risultata aggiudicatrice della relativa gara di appalto.

Come si rileva dalla relazione tecnica generale, l'impianto ha una portata massima nominale di 1.600 [persone/ora], alla velocità di esercizio di 6,0 m/s. La stazione di valle e quella di monte sono poste,

rispettivamente, a 1.405,70 e 1.870,90 metri sul livello del mare. Il tracciato è rettilineo e la lunghezza del percorso è di 2.161,99 metri con un dislivello di 465,20 metri.

Le cabine sono in alluminio con un'ossatura portante in acciaio, hanno un'apertura complessiva delle porte di accesso di 850 mm, un peso a vuoto pari a 720 kg e una portata di 640 kg. Il numero massimo di cabine in circolazione è pari a 46, con una distanza minima fra due cabine consecutive di 106,86 m.

L'azionamento principale è costituito da due motori asincroni a ventilazione forzata, ciascuno con potenza nominale di 235 kW a 1.614 giri/min, tensione nominale 400 V e corrente nominale 425 A. La puleggia motrice, avente diametro di 4.900 mm, è collegata al motore tramite un riduttore epicicloidale con rapporto di riduzione 1:69. La stazione motrice è ubicata a valle, così come il dispositivo di tensionamento, costituito da due pistoni idraulici.

3.1.8. Infrastruttura e sistema di segnalamento

Entrambe le stazioni sono costituite da una struttura in carpenteria metallica sostenuta da una colonna anteriore in acciaio e da una stele posteriore in calcestruzzo armato. È presente una garitta di controllo.

Completano l'infrastruttura 14 sostegni in linea di tipo a fusto centrale e sezione circolare, posti a una distanza massima di 295,14 m di cui 9 di appoggio, 2 di ritenuta e 3 a doppio effetto. La struttura dei sostegni è costituita da tubi in acciaio zincato di vario diametro, raccordati mediante coni calandrati e ancorata alla fondazione in calcestruzzo armato per mezzo di tirafondi M42. Tutti i sostegni sono montati inclinati secondo la direzione media della risultante delle pressioni agenti sulla rulliera del sostegno stesso e sono provvisti di una scala di accesso con dispositivo anticaduta; sulle testate sono montate passerelle, pedane e falconi per la manutenzione delle rulliere. Inoltre, un apposito interruttore, inserito nel circuito di sicurezza, consente di bloccare l'impianto durante le operazioni di manutenzione.

Per il ricovero e la manutenzione dei veicoli sono previsti:

- presso la stazione di valle - lato discesa, perpendicolare all'asse stazione - un apposito magazzino dotato di binari su cui è possibile disporre manualmente tutte le 46 cabine, oltre al veicolo per la manutenzione; nel magazzino è, inoltre, prevista anche l'apposita postazione per la manutenzione delle morse;
- presso la stazione di monte un binario di emergenza, uscente dal lato discesa e parallelo all'asse stazione, con la capacità di un paio di veicoli.

La comunicazione fra la stazione di rinvio e la stazione motrice è realizzata mediante due cavi, uno in fibra ottica e l'altro multipolare in rame, interrati da stazione a stazione.

3.1.9. Altro

Non pertinente.

3.2. Descrizione oggettiva degli avvenimenti

3.2.1. Catena di avvenimenti che hanno determinato l'evento

La catena degli avvenimenti che hanno determinato l'evento è di seguito ricostruita sulla base degli esiti delle interviste con il personale preposto al funzionamento dell'impianto condotte in occasione del sopralluogo sul sito dell'evento effettuato il 28 giugno 2022. Da evidenziare che le descrizioni degli eventi fornite da tutte le persone intervistate risultano sostanzialmente collimanti.

La mattina del 23 gennaio 2022, verso le ore 8:00, presso la cabinovia VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO, veniva avviata la corsa di prova finalizzata all'esecuzione degli abituali controlli quotidiani sulle stazioni di valle e di monte e sulla linea, preliminari alla messa in esercizio dell'impianto. Nel corso di tali controlli il macchinista si accorgeva che uno dei rulli della rulliera

installata nella stazione di valle presentava una rumorosità anomala. A seguito di un'ispezione visiva, il macchinista concludeva che il rumore era dovuto all'indurimento della guaina di gomma di uno dei rulli delle rulliere della stazione di valle. Per l'eliminazione del rumore anomalo la guaina di gomma andava sostituita. Tuttavia, l'inconveniente non veniva ritenuto pregiudiziale per l'esercizio dell'impianto. Pertanto, completati i controlli, veniva dato il via libera alla messa in esercizio dell'impianto poco prima delle ore 8:30.

Verso le 8:30 giungeva sull'impianto il direttore di esercizio, a cui veniva riferito del rumore anomalo e della necessità di ordinare le guaine da sostituire, ma che nelle more l'impianto poteva essere tenuto in esercizio. Al fine di verificare di persona la natura e l'entità del problema, il direttore di esercizio si recava, insieme al vicecapo servizio, presso la zona della stazione di valle, interdetta al pubblico, adiacente al binario di arrivo delle cabine, senza disporre preliminarmente l'arresto dell'impianto. Constatato che il rumore proveniente dalla rulliera era percepibile, per avere una visuale migliore della zona da cui il rumore proveniva, il direttore si spostava verso la rulliera. Così facendo veniva a trovarsi sul percorso delle cabine e, non accorgendosi del sopraggiungere di una cabina, veniva da quest'ultima investito, nonostante il tentativo da parte del vicecapo servizio di afferrarlo per sottrarlo all'impatto. Nella figura seguente è riportata una ricostruzione grafica dell'accaduto.

Per comprendere l'entità delle sollecitazioni agenti sul direttore di esercizio, provocate dall'investimento, si consideri che la cabina che lo ha investito, vuota poiché l'impianto era stato da poco messo in servizio, ha una massa pari a 720 kg e una velocità, assumendo come completata la fase di decelerazione nella stazione di arrivo, di 1,2 m/s. A questi valori corrisponde una quantità di moto della cabina prima dell'impatto pari a 864 Ns. Pertanto, il valore medio della forza di impatto risulta pari a circa 10.550 kg, ipotizzando, conservativamente, una durata dell'impatto persona-cabina pari a 4 ms e una riduzione del 50% della quantità di moto della cabina dopo l'impatto.

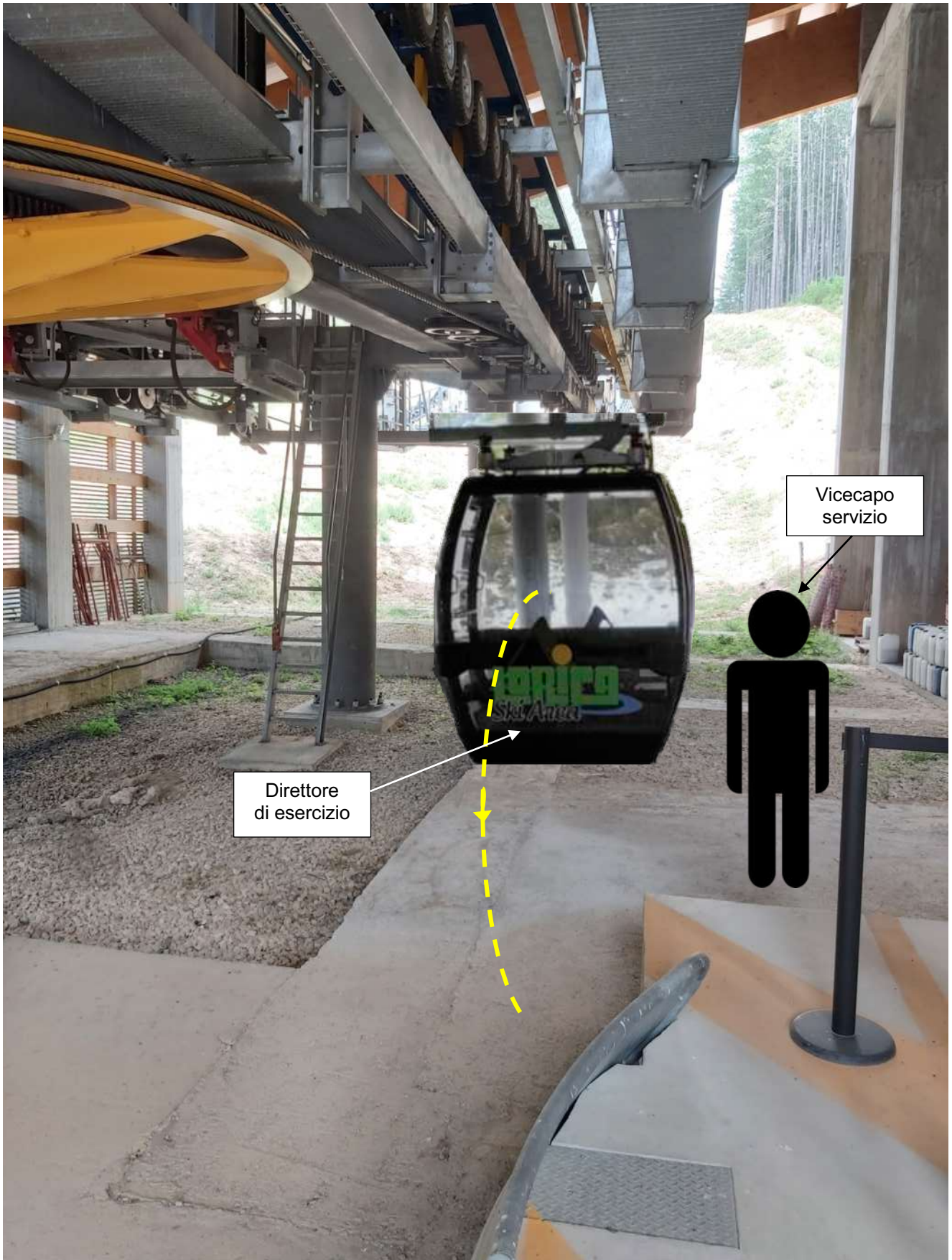


Figura 1 – Ricostruzione della dinamica dell'incidente.

Per quanto riguarda gli effetti derivanti da tali sollecitazioni, e, in particolare, dall’impatto al suolo della testa, il riferimento in letteratura è rappresentato dalla curva sperimentale sviluppata da Gurdjian (1952), Lissner (1960) e ancora Gurdjian (1966) presso la Wayne State University, che fornisce una relazione intercorrente fra l’accelerazione media di traslazione anteriore-posteriore della testa di un individuo conseguente a un urto, la durata di tale accelerazione e la gravità delle lesioni determinate all’eventuale insorgere di una commozione cerebrale. Tale curva, meglio nota come curva WSTC (*Wayne State Tolerance Curve*), costituisce ancora oggi il riferimento per la valutazione di tali lesioni, ed è riportata in fig.2. Impatti della testa caratterizzati da coppie di valori accelerazione media-durata corrispondenti a punti del piano che sono al disopra della curva hanno un’elevata probabilità di provocare lesioni mortali.

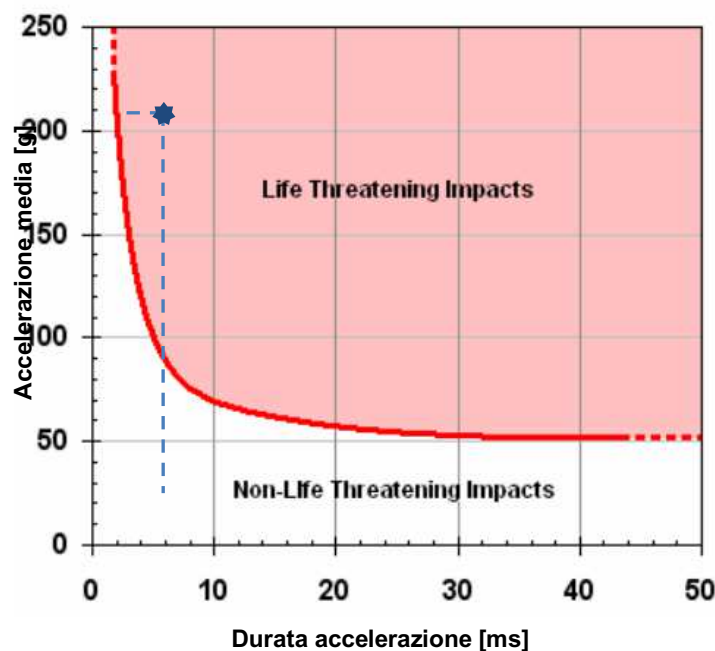


Figura 2 – Il punto contrassegnato con * è quello corrispondente ai valori del caso in esame.

Nel caso di cui trattasi, assumendo un’altezza del direttore di esercizio pari a 1,9 m, un peso di 100 kg e una durata dell’impatto testa-suolo pari a 4 ms, si ricava un’accelerazione media uguale a 206 g, a cui corrisponde un punto posto nella regione al di sopra della curva WSTC, e quindi un’elevata probabilità di lesioni mortali, come poi in effetti si è verificato. Risultati sostanzialmente analoghi si ottengono anche considerando combinazioni peso-altezza diverse, a riprova dell’estrema gravità delle conseguenze dell’investimento uomo-cabina, che di fatto prescindono dalle caratteristiche fisiche della persona investita.

3.2.2. Catena di avvenimenti a partire dal verificarsi dell’evento

Dopo l’investimento sopra descritto, l’impianto veniva arrestato e il direttore di esercizio veniva soccorso dal personale del 118 nel frattempo chiamato sul posto. Purtroppo, nonostante i tentativi di rianimazione effettuati decedeva poco dopo.

4. Analisi dell'evento

4.1. Ruoli e mansioni

4.1.1. Gestore dell'infrastruttura

Per l'individuazione del gestore della cabinovia VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO, è necessario ripercorrere, seppur in maniera sintetica, le tappe che hanno portato alla sua realizzazione e alla messa in servizio.

La realizzazione della cabinovia VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO è stata resa possibile da un finanziamento pubblico rientrante nei PISL (Progetti Integrati di Sviluppo Locale). In particolare, i comuni di Pedace, Serra Pedace e San Giovanni in Fiore, tutti confinanti e tutti situati in provincia di Cosenza, sono stati beneficiari del finanziamento PISL denominato “*Lorica Hamata in Sila Amena*”, facente parte del POR Calabria FESR 2007-2013, destinato proprio alla realizzazione degli impianti di risalita di Lorica, comprese opere annesse e complementari.

Al fine di svolgere in modo coordinato le funzioni di Enti beneficiari di detto finanziamento e per la realizzazione degli interventi infrastrutturali inseriti nel PISL, i Comuni beneficiari dell'intervento costituirono un'associazione tra enti, ai sensi dell'art. 30 del D.lgs. 18 agosto 2000, n. 267, denominata "Associazione per il PISL", individuando quale Comune capofila il Comune di Pedace (oggi Comune di Casali del Manco), in provincia di Cosenza.

In data 5 maggio 2017 venne quindi istituito il Comune di Casali del Manco, in provincia di Cosenza, mediante fusione dei comuni di Casole Bruzio, Pedace, Serra Pedace, Spezzano Piccolo e Trenta.

Pertanto, gli impianti di risalita di Lorica, a far data dal 5 maggio 2017, sono divenuti di proprietà dei Comuni di Casali del Manco e di San Giovanni in Fiore, confinanti e in provincia di Cosenza, riuniti nell'Associazione tra Enti ai sensi dell'art. 30 del D.lgs. 18 agosto 2000, n. 267 denominata "Associazione per il PISL".

A seguito di apposita procedura, veniva individuata come società appaltatrice dei lavori per la realizzazione della cabinovia VALLE DEL CAVALIERE – CODECOLA DI COPPO, la ditta Barbieri Costruzioni S.r.l.

Successivamente, con decreto di sequestro preventivo d'urgenza del 16.01.2017, convalidato dal GIP presso il Tribunale di Reggio Calabria, nel procedimento penale n. 1707/13 R.G.N.R. DDA - n. 994/14 R.G.I.P. - n. 5/17 R.M.C, la Procura della Repubblica di Reggio Calabria – D.D.A., visto l'art. 321, commi 1, 2 e 3-bis c.p.p., disponeva il sequestro preventivo delle quote sociali e dell'intero patrimonio aziendale della Barbieri Costruzioni S.r.l.

Ad oggi gli impianti di risalita di Lorica, seppur anticipatamente consegnati, per le parti completate, al Comune di Casali del Manco (CS), quale Comune Capofila dell'Associazione per il PISL, risultano ancora assoggettati alla misura cautelare reale del sequestro preventivo ex art. 321 c.p.p.

Tuttavia, nel corso del sequestro la gestione degli impianti è stata comunque consentita, dall'Autorità Giudiziaria, per evidenti finalità di interesse pubblico e, in virtù di ripetute convenzioni, in quanto assicurata da soggetti interamente pubblici quali la Regione Calabria, l'ARSAC (Ente strumentale della Regione Calabria) e la società Ferrovie della Calabria S.r.l., società di trasporto pubblico al 100% di proprietà regionale.

4.1.2. Soggetto responsabile della manutenzione

Il soggetto responsabile della manutenzione è la società Ferrovie della Calabria S.r.l.

4.1.3. Fabbricante e fornitore dell'impianto

L'impianto è stato prodotto e fornito dall'azienda svizzera Bartholet Maschinenbau AG, con sede a Lochriet CH-8890 Flums, all'azienda Barbieri Costruzioni S.r.l., risultata aggiudicatrice della relativa gara di appalto.

4.1.4. Autorità nazionali e/o Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie

Agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali (ANSFISA).

4.2. Infrastruttura e impianti tecnici

4.2.1. Fattori imputabili alla progettazione

Nella stazione di valle, dove si è verificato l'evento di cui trattasi, si realizzano per ciascuna cabina, nell'ordine, le seguenti fasi:

1. disammorsamento dalla fune traente;
2. decelerazione dalla velocità di linea, pari a 6,0 m/s, fino a una velocità di 1,2 m/s in corrispondenza del piano di sbarco/imbarco;
3. eventuale discesa e successiva salita dei passeggeri;
4. accelerazione fino alla velocità di linea;
5. ammorsamento alla fune traente.

Come si può rilevare dalle figure seguenti, la superficie calpestabile della stazione di arrivo, dove si è verificato l'evento, è caratterizzata dalla presenza di tre zone poste a quote diverse:

- la zona A, coincidente con le banchine di sbarco e imbarco;
- la zona B, in cui si realizzano le fasi di decelerazione e accelerazione delle cabine;
- la zona C, sottostante la puleggia motrice e le rulliere della stazione di arrivo, in cui è presente una scala metallica per l'accesso alla garitta di controllo dei dispositivi elettromeccanici.



Figura 3 - Vista d'insieme della stazione di arrivo con indicazione delle diverse zone



Figura 4 - Particolare delle zone A e B della stazione di arrivo.



Figura 5 – Differenza di quota fra le zone A e B.



Figura 6 – Differenza di quota fra le zone B e C.

Dalle figure 5 e 6 si rileva che, assumendo pari a 0 la quota della zona C, la quota della zona B risulta pari a circa + 52 cm e quella della zona A a circa + 103 cm. È evidente che, per ragioni di sicurezza, le zone B e C devono essere sempre precluse all'accesso dei viaggiatori, mentre possono essere accessibili dal personale dell'impianto a condizione che l'impianto non sia in esercizio.

L'istruttoria, al momento non conclusa, verte sulle modalità di segnalazione e segregazione delle zone liberamente accessibili a pubblico e operatori, sulle cautele da adottare per l'accesso alle zone B e C da parte degli operatori e sulle barriere tecniche e regolamentari previste.



Figura 7 - Paletti con nastro estraibile per l'interdizione all'accesso della zona B.

4.3. Fattori umani

4.3.1. *Caratteristiche umane e individuali*

Uno dei fattori causali dell'evento di cui trattasi è rappresentato dal comportamento del direttore di esercizio, che si è portato nella zona B con l'impianto in funzione, senza attenderne l'arresto preliminare, comportamento da valutare alla luce del DVR e del Regolamento di Esercizio.

4.4. Meccanismi di feedback e controllo

In fase di analisi e approfondimento.

4.5. Eventi precedenti di carattere analogo

Non c'è evidenza di eventi precedenti di carattere analogo.

5. Conclusioni

In fase di analisi e approfondimento.

Prof. ing. **Ciro Attaianese**